

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

VACUUM TREATMENT EQUIPMENT

Patent number: JP10303279

Publication date: 1998-11-13

Inventor: ISHIZAWA SHIGERU; SASAKI YOSHIKI; KONDO KEISUKE; YOSHIDA TETSUO

Applicant: TOKYO ELECTRON LTD

Classification:

- international: H01L21/68; C23C14/24; C23C16/44; C23F4/00; H01L21/02

- european:

Application number: JP19970126268 19970430

Priority number(s):

Also published as

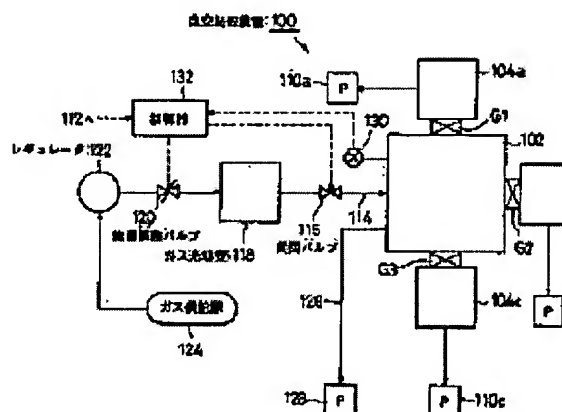


US632886

Abstract of JP10303279

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vacuum treatment equipment capable of practically increasing the pressure of a transferring chamber up to a target pressure atmosphere in a short time.

SOLUTION: A gas supplying path 114 is connected with a common transferring chamber 102. An opening and closing valve 116, a gas charging chamber 118, a flow rate adjusting valve 120 and a regulator 112 are sequentially interposed in the gas supplying path 114, and the gas supplying path 114 is connected with a gas supplying source 124. A vacuumizing mechanism P128 is connected with the common transferring chamber 102 via a gas discharging path 126. When the opening and closing valve 116 is released by a specified trigger signal from a controller 132, specified waiting gas in the gas charging chamber 118 is supplied in the common transferring chamber 102, and pressure in the common transferring chamber 102 is increased up to a specified target pressure atmosphere.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303279

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

C 2 3 C 14/24

C 2 3 C 14/24

M

16/44

16/44

D

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

A

H 0 1 L 21/02

H 0 1 L 21/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-126268

(22) 出願日

平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 石沢 繁

山梨県韭崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社山梨事業所
内

(72) 発明者 佐々木 義明

山梨県韭崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社山梨事業所
内

(74) 代理人 弁理士 亀谷 美明 (外2名)

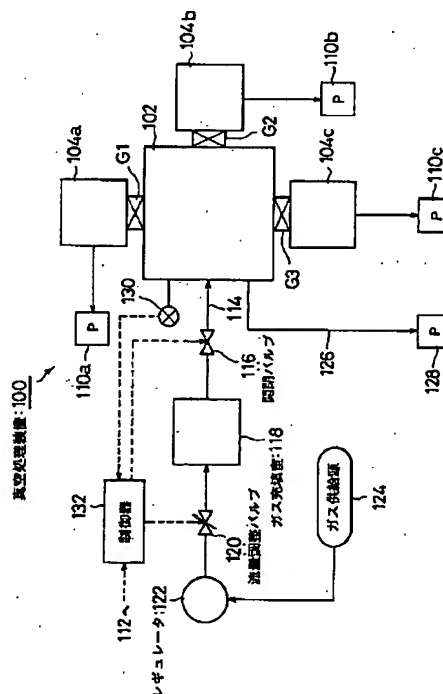
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【要約】

【課題】 実質的に短時間で移載室内を目標圧力雰囲気
にまで昇圧させることが可能な真空処理装置を提供す
る。

【解決手段】 共通移載室102にガス供給経路114
を接続すると共に、このガス供給経路114に開閉バル
ブ116、ガス充填室118、流量調整バルブ120及
びレギュレータ122を順次介挿した後、ガス供給経路
114をガス供給源124に接続する。また、共通移載
室102には、ガス排気経路126を介して真空引き機
構P128が接続される。そして、制御器132からの
所定のトリガ信号により開閉バルブ116が開放され
ると、ガス充填室118内で待機していた所定のガスが共
通移載室102内に供給され、共通移載室102内が所
定の目標圧力雰囲気なまで昇圧される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体をガス供給系及びガス排気系を備えた1又は2以上の移載室内を介して、少なくとも前記移載室に接続された1又は2以上の真空処理室内に搬送するように構成された真空処理装置において、前記ガス供給系に1又は2以上のバルブ手段を介して1又は2以上のガス充填室を介挿し、所定の前記移載室内を所定の目標圧力雰囲気まで昇圧させるに際して、前記ガス充填室内に前記所定の目標圧力雰囲気に応じて設定される所定体積、所定圧力及び所定温度のガスを待機させ、所定のトリガ信号に応じて前記バルブ手段を開放するように構成したことを特徴とする、真空処理装置。

【請求項2】 被処理体をガス供給系及びガス排気系を備えた1又は2以上の移載室内を介して、少なくとも前記移載室に接続された1又は2以上の真空処理室内に搬送するように構成された真空処理装置において、前記ガス供給系に1又は2以上のバルブ手段を介して1又は2以上のガス充填室を介挿し、所定の前記移載室を所定の目標圧力雰囲気にまで所定の目標時間内に昇圧させるに際して、前記ガス充填室内に前記所定の目標圧力雰囲気及び前記所定の目標時間に応じて設定される所定体積、所定圧力及び所定温度のガスを待機させ、所定のトリガ信号に応じて前記バルブ手段を開放するように構成したことを特徴とする、真空処理装置。

【請求項3】 それぞれ異なる体積、圧力及び温度に設定された複数のガス充填室が複数のバルブ手段を介して接続され、昇圧対象である前記移載室で要求される所定の目標圧力雰囲気に応じて選択された前記ガス充填室から所定のガスが供給されることを特徴とする、請求項1又は2に記載の真空処理装置。

【請求項4】 それぞれ異なる体積、圧力及び温度に設定された複数のガス充填室が複数のバルブ手段を介して接続され、昇圧対象である前記移載室で要求される所定の目標時間に応じて選択された前記ガス充填室から所定のガスが供給されることを特徴とする、請求項2に記載の真空処理装置。

【請求項5】 前記バルブ手段の切り換えにより、選択された前記ガス充填室と選択された前記移載室とを自在に接続可能であることを特徴とする、請求項1、2、3又は4のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項6】 前記所定の目標時間は、搬送アームの動作に応じて決定されるものであることを特徴とする、請求項2、3、4又は5のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項7】 前記所定の目標圧力雰囲気は、66.7 Pa以下に設定されることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5又は6のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項8】 前記移載室内が所定の圧力雰囲気に到達した時点で、前記移載室内に所定量の圧力調整用ガスを

供給することを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6又は7のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項9】 前記移載室内の圧力雰囲気は、前記ガス供給系に介挿されたレギュレータの調整により設定されることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項10】 前記移載室内の圧力雰囲気は、前記ガス供給系に介挿された流量調整バルブの開度を調整することにより、一定に維持されることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項11】 前記流量調整バルブの開度は、前記移載室内の圧力に応じて常時調整されることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項12】 前記流量調整バルブの開度は、処理開始前に予め調整され、処理時には一定の開度に固定されることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10のいずれかに記載の真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、半導体製造工程においては、共通移載室を中心として、その周囲に各種真空処理室やカセット室が接続された、いわゆるクラスタ装置化されたマルチチャンバ方式の処理装置が使用されている。かかる処理装置においては、例えば共通移載室内に備えられた搬送アームにより、カセット室内に収容されたカセットから被処理体を共通移載室内に搬送する。次いで、搬送アームの作動により、被処理体を所定の真空処理室内等に搬入する。そして、被処理体は、搬送アームによって順次各種真空処理室内に搬送され、例えばエッチング処理、スパッタ処理又はCVD処理等を施された後、搬送アームにより共通移載室を介して再びカセット内に戻される構成となっている。また、当該装置に係る共通移載室、各種真空処理室又はカセット室等には、例えばそれぞれに対応するガス供給系及びガス排気系が接続されており、それら各室内を各々任意の圧力雰囲気にすることが可能なように構成されている。

【0003】ここで、例えば、被処理体を共通移載室を介して、一の真空処理室から他の真空処理室に搬送する際に、共通移載室内のガスを置換する場合を例に挙げて、共通移載室内の圧力雰囲気の昇圧構成について説明する。まず、一の真空処理室と共通移載室との間に設けられている一のゲートバルブが開放され、共通移載室内に配置されている搬送アームにより、被処理体が一の真空処理室内から共通移載室内に搬送される。次いで、一のゲートバルブが閉じられると共に、搬送アームが作動

して他の真空処理室と共通移載室との間に設けられている他のゲートバルブ方向に被処理体を移動させる。同時に、ガス排気系に接続されているガス排気機構を作動させたまま、ガス供給系に介挿されている開閉バルブ及び可変流量バルブが閉じられる。その結果、共通移載室内は、所定の圧力雰囲気、例えば共通移載室内に存在し、被処理体に悪影響を与える各種ガスを外部に排気することができる程度の圧力雰囲気にまで減圧される。

【0004】さらに、他のゲートバルブが開放されるまでに、開閉バルブが開放され、所定のガス、例えばパージ用ガスが共通移載室内に供給されると共に、可変流量バルブの開度が調整され、例えば共通移載室内の圧力雰囲気が他の真空処理室内の圧力雰囲気と略同一又はそれ以上になるまで昇圧された後、その圧力雰囲気が維持される。次いで、他のゲートバルブが開放された後、搬送アームの作動によって被処理体が他の真空処理室内に搬入される構成となっている。このように、共通移載室内は、反応性ガスやパーティクル等が実質的に存在しない、常時所望の状態に保たれる構成となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スループットの向上には、共通移載室内の昇圧速度を向上させることが必要である。しかしながら、上述した構成では、開閉バルブの開放と同時に共通移載室内に供給可能なガスの供給量に自ずと限界が生じ、この限界によって共通移載室内での昇圧速度を向上させることが困難となる場合がある。従って、その昇圧に要する時間を短縮し、スループットの向上を図るべく、ガス供給系の改良が技術的要求項目の1つとして挙げられている。

【0006】本発明は、従来の技術が有する上記のような問題点を鑑みて成されたものであり、移載室に接続されたガス供給系に1又は2以上のバルブ手段を介して1又は2以上のガス充填室を介挿すると共に、ガス充填室内に所定のガスを待機させ、所定のトリガ信号に応じてバルブ手段を開放する構成としたことにより、例えば移載室内のパーティクルを巻き上げることなく、移載室内を所定の目標時間内で所定の目標圧力雰囲気にまで瞬時に昇圧させることが可能な、新規かつ改良された真空処理装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、被処理体をガス供給系及びガス排気系を備えた1又は2以上の移載室内を介して、少なくとも移載室に接続された1又は2以上の真空処理室内に搬送するように構成された真空処理装置に適用されるものである。そして、請求項1に記載の発明によれば、ガス供給系に1又は2以上のバルブ手段を介して1又は2以上のガス充填室を介挿し、所定の移載室内を所定の目標圧力雰囲気にまで昇圧させるに際して、ガス充填室内に所定の目標圧力雰囲気に応じて設

定される所定体積、所定圧力及び所定温度のガスを待機させ、所定のトリガ信号に応じて前記バルブ手段を開放するように構成したことを特徴としている。

【0008】かかる構成によれば、所定のトリガ信号に応じてバルブ手段を開放することにより、ガス充填室内に待機していた所定のガスを短時間で移載室内に供給し、移載室内を短時間に所定の目標圧力雰囲気にまで昇圧させることができる。その結果、例えば移載室内での被処理体の搬送中に、移載室内のガスを置換する場合でも、移載室内の昇圧が速やかに行われ、被処理体の搬送に影響を与えないため、スループットを向上させることができる。また、例えば移載室内を介して被処理体を、例えば相対的に低い圧力雰囲気の一の真空処理室内から相対的に高い圧力雰囲気の他の真空処理室内に搬送する場合でも、被処理体の搬送中に、移載室内を瞬時に他の処理室内の圧力雰囲気と実質的に同じ圧力雰囲気にまで昇圧させることができる。

【0009】また、請求項2に記載の発明によれば、上述した真空処理装置において、ガス供給系に1又は2以上のバルブ手段を介して1又は2以上のガス充填室を介挿し、所定の移載室を所定の目標圧力雰囲気にまで所定の目標時間内に昇圧させるに際して、ガス充填室内に所定の目標圧力雰囲気及び所定の目標時間に応じて設定される所定体積、所定圧力及び所定温度のガスを待機させ、所定のトリガ信号に応じてバルブ手段を開放するように構成したことを特徴としている。

【0010】かかる構成によれば、ガス充填室に連通するバルブ手段を開放するのみで、あらかじめ設定した時間内に、移載室内を目標圧力雰囲気にまで昇圧させることができる。その結果、例えば移載室内の昇圧に要する時間をほとんど考慮することなく、被処理体の搬送工程を設定することができる。

【0011】また、請求項3に記載の発明によれば、それぞれ異なる体積、圧力及び温度に設定された複数のガス充填室が複数のバルブ手段を介して接続され、昇圧対象である移載室で要求される所定の目標圧力雰囲気に応じて選択されたガス充填室から所定のガスが供給されることを特徴としている。かかる構成によれば、例えば移載室に複数の真空処理室が接続され、かつそれら各真空処理室内が各々異なる圧力雰囲気である場合には、被処理体の搬送先の真空処理室内の圧力雰囲気に応じて、各々に対応したガス充填室から適宜所望の状態のガスを供給することができる。

【0012】さらに、請求項4に記載の発明によれば、それぞれ異なる体積、圧力及び温度に設定された複数のガス充填室が複数のバルブ手段を介して接続され、昇圧対象である移載室で要求される所定の目標時間に応じて選択されたガス充填室から所定のガスが供給されることを特徴としている。かかる構成によれば、所定の目標時間内に、適宜所定のガス充填室内から所定のガスを移載

室内に供給することができる。その結果、例えば移載室内での被処理体の搬送時のみで、移載室内を所望の圧力雰囲気になで昇圧させることが可能となり、より一層のスループットの向上を図ることができる。

【0013】また、請求項5に記載の発明によれば、バルブ手段の切り換えにより、選択されたガス充填室と選択された移載室とを自在に接続可能であることを特徴としている。かかる構成によれば、バルブ手段の切り替えのみで、移載室内の圧力雰囲気の昇圧を常時所望の状態で行うことができる。

【0014】また、請求項6に記載の発明によれば、所定の目標時間は、例えば移載室内又は移載室外部に備えられた搬送アームの動作に応じて決定されるものであることを特徴としている。かかる構成によれば、被処理体の搬送の中核を成す搬送アームの動作に基づいて、その作動に連動して目標時間が設定することができるため、例えば被処理体の搬送中のみで移載室内の圧力雰囲気の昇圧を常時正確かつ所望の状態で行うことができる。

【0015】さらに、請求項7に記載の発明によれば、目標圧力雰囲気は、66.7Pa以下に設定されることを特徴としている。ところで、本願発明のように、移載室内での昇圧速度を上げた場合には、例えば移載室内のパーティクルの巻き上げが問題となる場合がある。しかし、発明者らの知見によれば、目標圧力雰囲気を66.7Pa以下に設定することにより、その昇圧速度を上げた場合でも、移載室内のパーティクルは重力に逆らって舞い上がることができないため、被処理体にパーティクルが付着することがない。

【0016】さらに、請求項8に記載の発明によれば、移載室内が所定の圧力雰囲気に到達した時点で、移載室内に所定の量の圧力調整用ガスを供給することを特徴としている。かかる構成によれば、移載室内が所定の目標圧力雰囲気に達した後、または別に設定した圧力雰囲気に達した後に、移載室内に圧力調整用ガスを供給することができる。その結果、昇圧後の移載室内の圧力雰囲気を、所望の一定状態に維持することができる。

【0017】また、請求項9に記載の発明によれば、移載室内の圧力雰囲気は、ガス供給系に介挿されたレギュレータの調整により設定されることを特徴としている。従って、移載室内の圧力雰囲気を正確かつ確実に調整し、所望の圧力雰囲気に維持することができる。なお、本明細書中において、レギュレータとは、ガス供給系におけるガス供給源側（1次側）と移載室側（2次側）との圧力を主に調整する部材を言うものとする。

【0018】また、請求項10に記載の発明によれば、移載室内の圧力雰囲気は、ガス供給系に介挿された流量調整バルブの開度を調整することにより、一定に維持されることを特徴としている。従って、移載室内の圧力雰囲気の微調整が可能となり、移載室内を常時所望の一定圧力雰囲気に維持することができる。なお、本明細書中

において、流量調整バルブとは、上述した1次側と2次側との流量を主に調整する部材を言うものとする。

【0019】さらに、請求項11に記載の発明によれば、流量調整バルブの開度は、移載室内の圧力に応じて常時調整されることを特徴としている。従って、移載室内の圧力雰囲気に変化が生じた場合でも、その変化に瞬時に対応して移載室内の圧力を所望の圧力雰囲気に維持することができる。

【0020】また、請求項12に記載の発明によれば、流量調整バルブの開度は、処理開始前に予め調整され、処理時には一定の開度に固定されることを特徴としている。従って、流量調整バルブの開度調整を常時調整する手段を真空処理装置に備える必要がないため、装置構成が容易となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照しながら、本発明に係る真空処理装置をクラスタツール化されたマルチチャンバ型の真空処理装置に適用した実施の一形態について詳細に説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、略同一の符号を付することにより、重複説明を省略することとする。

【0022】まず、第1の実施の形態について、図1～3を参照しながら説明する。図1には、本実施の形態に係る真空処理装置100が図示されており、共通移載室102を中心として、例えば3つの真空処理室104a、104b、104cと、例えば2つのカセット室106a、106bとが、その共通移載室102の周囲に配置されている。また、真空処理室104a～104cと、カセット室106a、106bとは、それぞれに対応するゲートバルブG1、G2、G3、G4、G5を介して、各々共通移載室102に連通するように接続される構成となっている。

【0023】真空処理室104a～104cは、被処理体、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」と称する。）Wの被処理面に所定の処理を連続して施すための装置の集合体で、例えばエッチング装置やスパッタ装置やCVD装置等から構成されている。また、真空処理室104a～104cは、気密に構成されていると共に、真空処理室104a～104cには、それぞれに対応する不図示のガス供給系、および例えばターボ分子ポンプから成る真空引き機構P110a、110b、110c（図2を参照。）が接続されている。従って、真空処理室104a～104c内は、各種装置構成又は各種処理に応じて、所望の圧力雰囲気に適宜調整可能なように構成されている。

【0024】また、カセット室106a、106bは、気密に構成されていると共に、その内部に例えば25枚のウェハWを同時に載置可能なカセット108を収容可能なように構成されている。また、カセット室106a、

106bのカセット108の搬入出側には、それぞれに対応するゲートバルブG6、G7が設けられている。さらに、カセット室106a、106bには、不図示のガス供給系及び真空引き機構が接続されている。従って、カセット室106a、106bは、それぞれに対応するゲートバルブG4及びG6、またはG5及びG7を閉じることによって、その内部を適宜所望の圧力雰囲気調整可能なように構成されている。

【0025】また、共通移載室102は、気密に構成されていると共に、共通移載室102内には、例えば多関節アームから成る搬送アーム112が設けられている。この搬送アーム112は、共通移載室102内を介して、ウェハWをカセット室106a、106b内及び真空処理室104a～104c内との間で適宜搬送可能な位置に配置されている。また、搬送アーム112は、不図示の駆動機構が接続されていると共に、この駆動機構の作動により、搬送アーム112は適宜所望の運動を行うように構成されている。

【0026】次に、共通移載室102におけるガスの供給系及び排気系の構成について図2を参照しながら説明する。共通移載室102には、ガス供給経路114が接続されていると共に、このガス供給経路114には、開閉バルブ116、本実施の形態に係るガス充填室118、流量調整バルブ120、レギュレータ122が順次介挿されている。さらに、ガス供給経路114は、それら各部材を介して、不活性ガス、例えばArを1.5kg/cm²の圧力雰囲気中でガス供給経路114に供給可能なガス供給源124に接続されている。また、共通移載室102には、ガス排気経路126が接続されていると共に、このガス排気経路126は、例えばターボ分子ポンプから成る真空引き機構P128に接続されている。

【0027】さらに、共通移載室102には、この共通移載室102内の圧力雰囲気を常時測定可能な圧力センサ130が接続されている。そして、開閉バルブ116、流量調整バルブ120及び圧力センサ130には、制御器132が接続されている。従って、圧力センサ130等からの各種信号に基づいて、制御器132により、開閉バルブ116又は流量調整バルブ120の開閉又は開度が制御される構成となっている。

【0028】また、本実施の形態にかかるガス充填室118内の圧力雰囲気は、レギュレータ122の仕様や構成等により設定される。従って、ガス充填室118内の圧力雰囲気の調整や設定変更を行う場合には、レギュレータ122の仕様を変更若しくは交換する構成となっている。なお、図2に示した真空処理装置100においては、カセット室106a、106b等を省略して図示したが、図1に示したものと略同一の構成であることは言うまでもない。

【0029】ここで、本実施の形態に係る共通移載室1

02内の圧力雰囲気の調整について、ウェハWを例えば共通移載室102内を介して真空処理室104aから真空処理室104bへ搬送する際に、共通移載室102内のガスを置換する場合を例に挙げて説明する。真空処理室104a内で所定の処理を施されたウェハWは、ゲートバルブG1が開放された後、真空処理室104a内から搬送アーム112によって共通移載室102内に搬送される。この際、共通移載室102内は、ガス供給源124から所定量の不活性ガスが供給され、かつ真空引き機構P128によって所定の真空引きがなされている。従って、共通移載室102内は、真空処理室104a内の圧力雰囲気と実質的に同一、例えば13.3Paに維持されている。また、真空処理室104a内が真空引き機構P110aにより真空引きされている場合でも、制御器132により流量調整バルブ120の開度が常時調整されているため、共通移載室102内の圧力雰囲気は、所望の一定状態に維持される構成となっている。なお、この共通移載室102内の圧力雰囲気の維持は、制御器132に接続されていない流量調整バルブによっても行うことができる。この場合には、予め、試験的に流量調整バルブの開度を共通移載室102内が所望の圧力雰囲気に維持されるように調整し、処理時にはその流量調整バルブの開度を固定するように構成される。

【0030】次いで、ゲートバルブG1が閉じられると共に、不図示の駆動機構の駆動によって搬送アーム112が作動し、搬送アーム112上のウェハWがゲートバルブG2付近にまで水平移動する。このウェハWの共通移載室102内での移動の際、すなわちゲートバルブG1～G5が全て閉じられている際に、共通移載室102内のガスの置換が行われる。すなわち、まず搬送アーム112の動作に応じて、制御信号が制御器132から開閉バルブ116に伝達され、この開閉バルブ116が閉じられる。また、真空引き機構P128は、開閉バルブ116及び流量調整バルブ120の開閉等に関わらず、常時共通移載室102内の真空引きを行う構成となっている。従って、共通移載室102内の圧力雰囲気は、共通移載室102内に満たされているガスを十分に排気することができる圧力雰囲気、例えば0.5Pa以下にまで減圧される構成となっている。その結果、処理時に真空処理室104a内で生じた例えばH₂OやH₂等のウェハWに悪影響を与える物質や、搬送アーム112の駆動の際に生じるパーティクル等を、共通移載室102内から除去することができる。なお、ガス充填室118への不活性ガスの充填は、開閉バルブ116が閉じられている間、例えば共通移載室102内の真空引きが行われている間に行われる構成となっている。

【0031】次いで、共通移載室102内の圧力雰囲気が上述の如く0.5Paとなったという情報が、圧力センサ130から制御器132に伝達される。そして、この情報に応じて制御器132から所定のトリガ信号が開

閉バルブ116に伝達されることにより、開閉バルブ116が開放される。その結果、本実施の形態に係るガス充填室118内に充填されていた所定の不活性ガスが、瞬時に共通移載室102内に供給される構成となっている。従って、共通移載室102内の圧力雰囲気は、ウェハWの次の搬送先である真空処理室104b内の圧力雰囲気と実質的に同一、またはその圧力雰囲気よりも実質的に高い圧力雰囲気、例えば13.3Paにまで昇圧される構成となっている。

【0032】なお、本実施の形態は、昇圧後の共通移載室102の圧力雰囲気が66.7Pa以下である場合にのみに適用される構成となっている。従って、仮に共通移載室102内に例えばパーティクルが残留していた場合に、上述の如く不活性ガスを共通移載室102内に瞬間的に供給しても、パーティクルは重力に逆らって舞い上がることができず、被処理体に対して悪影響を及ぼすことがない。また、ガス供給経路114の共通移載室102側開口端には、例えばアルミニウムから成り、例え

ば略メッシュ状の不図示の拡散部材が取り付けられる構成となっている。従って、不活性ガスは、均一に分散しながら共通移載室102内に供給されるため、ガス供給経路114の共通移載室102側開口端付近でも、例えばパーティクルが舞い上がることがない。

【0033】次に、本実施の形態に係るガス充填室118内に充填される不活性ガスの圧力雰囲気の設定について説明する。開閉バルブ116の開放後の共通移載室102内の圧力雰囲気を例えば上述の如く13.3Pa(P)とし、上記ガス排気時の共通移載室102内の圧力雰囲気を例えば上述の如く0.5Pa(P₁)とし、共通移載室102内の容積を例えば7.0×10⁷mm³(V₁)とし、ガス充填室118内の容積を例えば3.6×10³mm³(V₂)とし、不活性ガス充填時のガス充填室118内の圧力雰囲気をP₂とし、V₁+V₂=Vとする。圧力と容積(体積)とは、

【0034】

【数1】

$$P = (P_1 V_1 + P_2 V_2) / V \quad \cdots (1)$$

という一般式が成立する。従って、P₂を求めるべく、式1を変形すると、

$$P_2 = (PV - P_1 V_1) / V_2 \quad \cdots (2)$$

となる。そして、V₂は上述のように仮定した場合には、V₁に比べて非常に小さい値、すなわちV₁≫V₂であることから、

$$V = V_1 + V_2 \approx V_1 \quad \cdots (3)$$

とみなすことができる。従って、式2及び式3から、

$$P_2 = \{V_1 (P - P_1)\} / V_2 \quad \cdots (4)$$

【0035】が成立し、この式4に上述した各数値を代入することにより、P₂は2.48×10⁵Paとなる。なお、本実施の形態においては、この圧力雰囲気は、レギュレータ122により設定される構成となっている。

【0036】従って、上述の如く構成された真空処理装置100においては、ガス充填室118内に2.48×10⁵Paの圧力雰囲気下で不活性ガスを充填することにより、共通移載室102内の圧力雰囲気を13.3Paに昇圧させることができる。なお、上述したガス充填室118内に充填される不活性ガスの圧力雰囲気の設定では、ガス充填室118から不活性ガスの供給されている場合における共通移載室102内の排気については考慮していない。これは、その際の共通移載室102内の圧力雰囲気に対する排気による影響が小さいためである。また、開閉バルブ116が開放された際に、流量調整バルブ120の開放に伴う、ガス供給源124からの不活性ガスの供給についても考慮していない。これも上記と同様に、共通移載室102内の圧力雰囲気に対する影響が小さいためである。さらに、上述した具体的な各数値は、上記各式を具体的に説明するために挙げたものであり、本実施の形態はそれら各数値に限定されるものではない。従って、本実施の形態を各種装置に適用する場合

には、式1が成立するように装置構成が成されれば、本実施の形態を実施することができることは言うまでもない。

【0037】再び図2に戻り、圧力センサ130から情報に基づいて、制御器132は共通移載室102内の圧力雰囲気が13.3Paに維持されるように、開閉バルブ116を開放したまま、流量調整バルブ120の開度を調整する。同時に、ゲートバルブG2が開放されると共に、搬送アーム112が作動し、搬送アーム112上に載置されているウェハWが、真空処理室104b内に搬入される。この際、真空処理室104b内が真空引き機構110bによって真空引きされている場合でも、流量調整バルブ120の開度調整により、共通移載室102の圧力雰囲気は、所望の一定状態に維持されるように構成されている。そして、ゲートバルブG2が閉じられた後、真空処理室104b内で再びウェハWに対して所定の処理が施されるように構成されている。

【0038】また、本実施の形態においては、ウェハWが共通移載室102内を介して、真空処理室104b内から真空処理室104c内に搬送される際や、真空処理室104c内からカセット室106a又は106b内のカセット108に搬送される際、またはそのカセット1

08から真空処理室104a内に搬送される際などにも、上述の如く共通移載室102内のガスの置換を行うように構成されている。なお、本実施の形態に係る共通移載室102内のガスの置換は、共通移載室102内でのウェハWの移載時に、適宜必要とされる場合のみ実施する構成としても良い。例えば、真空処理室104b内でウェハWに対して所定の処理を施した際に、ウェハWに悪影響を及ぼす物質がほとんど生成されない場合には、上述したような共通移載室102内のガスの置換を行わない構成としても良い。

【0039】次に、第1の実施の形態に係る実施例について、図3を参照しながら説明する。同図は、図1及び2に示した真空処理装置100において、第1の実施の形態で説明した如くガス供給経路114にガス充填室118を介挿した場合、および従来の装置の如くガス供給経路114にガス充填室118を介挿しない場合における、共通移載室102内の圧力雰囲気の変化及びその昇圧時間を示したものである。また、同図の縦軸には、共通移載室102内の圧力(Pa)を示し、横軸には、経過時間(秒)を示した。

【0040】ここで、共通移載室102内の昇圧後の目標圧力雰囲気は、13.3Pa(P)とし、昇圧前、すなわち開閉バルブ116の開放前の共通移載室102内の圧力雰囲気は、0.5Paとした。また、共通移載室102内の容積は、 $7.0 \times 10^7 \text{ mm}^3$ とし、ガス供給源124からガス供給経路114へのArガスの供給圧力は、 1.5 kg/cm^2 とした。さらに、ガス供給経路114にガス充填室118を介挿した場合においては、ガス充填室118内の容積は、 $3.6 \times 10^3 \text{ mm}^3$ とし、Arガス充填時のガス充填室118内の圧力雰囲気は、 $2.48 \times 10^5 \text{ Pa}$ とした。また、ガス充填室118をガス供給経路114に介挿しない場合は、ガス充填室118のみを取り外し、ガス供給経路114を介して開閉バルブ116と流量調整バルブ120とを直接接続した。そして、共通移載室102内の圧力雰囲気は、圧力センサ130により連続的に測定した。

【0041】まず、共通移載室102内の圧力雰囲気は、開閉バルブ116が閉じられると、真空引き機構P128の真空引きによって約0.5Paに維持された。そして、図3中の0秒の時に開閉バルブ116を開放し、共通移載室102内にArガスを供給した。このArガスの供給により、共通移載室102内の圧力雰囲気が目標圧力雰囲気である約13.3Paまで昇圧されたと共に、流量調整バルブ120の開度調整により、その約13.3Paの圧力雰囲気を維持した。

【0042】その結果、同図からもわかるように、ガス供給経路114にガス充填室118を介挿した場合には、開閉バルブ116の開放後、約0.2秒で共通移載室102内の圧力雰囲気が約13.3Paにまで昇圧した。一方、ガス供給経路114にガス充填室118を介

挿しなかった場合には、共通移載室102内の圧力雰囲気は緩慢に上昇し、約13.3Paに達するまでに約4.0秒の時間を要した。

【0043】従って、ガス充填室118を設けた該装置100では、共通移載室102内における減圧時の圧力雰囲気から目標圧力雰囲気に達するまで時間が、従来の装置と比較して約1/20に短縮された。その結果、第1の実施の形態で説明したように、共通移載室102内でのウェハWの搬送中に共通移載室102内のガスを置換する場合には、そのガスの置換に要する時間が大幅に短縮され、すなわち搬送時間が大幅に短縮されるため、スループットの大幅な向上を図ることができる。

【0044】次に、第2の実施の形態について、再び図1及び2を参照しながら説明する。例えば、真空処理室104bから真空処理室104cへウェハWを搬送する場合に、真空処理室104b内よりも真空処理室104cの圧力雰囲気の方が実質的に高い場合には、以下のようにして共通移載室102内の圧力雰囲気を目標圧力雰囲気にまで昇圧させる構成としても良い。すなわち、まず図1及び2に示したゲートバルブG2を開放し、図1中の搬送アーム112の作動によりウェハWを真空処理室104b内から共通移載室102内に搬送する。この際、図2に示した開閉バルブ116及び排気経路126に介挿されている不図示のバルブが閉じられる。そして、共通移載室102内の圧力雰囲気は、真空処理室104b内の圧力雰囲気と実質的に同一に設定されている。

【0045】次いで、ゲートバルブG2を閉じると共に、搬送アーム112の作動によりウェハWをゲートバルブG3方向に移載する。同時に、搬送アーム112の動作に応じて、制御器132から開閉バルブ116に対してトリガ信号が伝達されることにより、開閉バルブ116が開放される。そして、この開閉バルブ116の開放により、共通移載室102内は、瞬時に真空処理室104c内の圧力雰囲気と実質的に同一の圧力雰囲気となるように構成されている。また、この際、真空引き機構P128を作動させると共に、制御器132からの信号により流量調整バルブ120の開度を調整することにより、共通移載室102内の圧力雰囲気を一定に維持することができる。

【0046】次いで、ゲートバルブG3が開放されると共に、搬送アーム112の作動によってウェハWが真空処理室104c内に搬送される。この際、例えば、排気経路126に介挿されている不図示のバルブの開放によって共通移載室102内が真空引きされる場合でも、制御器132により流量調整バルブ120の開度が調整されるため、共通移載室102内の圧力雰囲気は、所望の一定状態に維持される構成となっている。また、真空処理室104c内が真空引き機構P110cにより真空引きされる場合でも、同様にして共通移載室102内は、

所望の一定圧力雰囲気に維持される構成となっている。そして、ゲートバルブG3が閉じられた後、真空処理室104c内でウェハWに対して所定の処理が施される構成となっている。なお、本実施の形態に係る装置は、第1の実施の形態に係る真空処理装置100と同一の構成となっている。

【0047】次に、第3の実施の形態について、図4を参照しながら説明する。共通移載室102に対する本実施の形態に係るガス供給系は、同図に示したよう、共通移載室102とレギュレータ122との間のガス供給経路114に、3つの分岐経路200a、200b、200cが介挿される構成となっている。そして、これら分岐経路200a、200b、200cには、それぞれに対応する開閉バルブ202a、202b、202c、ガス充填室204a、204b、204c及び流量調整バルブ206a、206b、206cが、共通移載室102側から順次介挿される構成となっている。

【0048】また、開閉バルブ202a～202c及び流量調整バルブ206a～206cは、各々制御器132に接続されていると共に、この制御器132の制御により、それぞれ独立してバルブの開閉や開度の調整が行われる構成となっている。さらに、ガス充填室204a～204c以外のガス供給経路200a～200c、開閉バルブ202a～202c及び流量調整バルブ206a～206cは、それぞれ略同一に構成された部材が用いられる構成となっている。さらにまた、ガス供給経路114に分岐経路200a～200cを介挿した以外は、第1及び2の実施の形態で説明した真空処理装置100（図1及び2を参照。）と同一の構成となっている。

【0049】ここで、本実施の形態に係る共通移載室102内での圧力雰囲気の昇圧構成について説明する。本実施の形態は、例えば図1に示した真空処理室104a～104c内及びカセット室106a、106b内の圧力雰囲気が、それぞれ異なっている場合に、特に効果を奏するように構成されている。すなわち、例えば真空処理室104a、真空処理室104b、真空処理室104c、カセット室106a又は106bの順に、それらの内部の圧力雰囲気が高く設定されている場合において、例えば共通移載室102内でのウェハWの搬送中に共通移載室102内のガスの置換を行う場合でも、実質的に短時間でそのガスの置換を行うことができる。

【0050】例えば、昇圧後に共通移載室102内の圧力雰囲気を、真空処理室104b、104c内、またはカセット室106a又は106b内の圧力雰囲気にまで昇圧可能なように、それぞれに対応するようにガス充填室204a、204b、204cを構成する。そして、真空処理室104a内から真空処理室104b内へのウェハWの搬送時において、共通移載室102内の圧力雰囲気を昇圧させる際には、制御器132からのトリガ信

号によって開閉バルブ202aのみが開放され、ガス充填室204a内に充填されていた不活性ガスが共通移載室102内に瞬時に供給される構成となっている。また、この際、制御器132の制御により、流量調整バルブ206aの開度が調整され、共通移載室102内の圧力雰囲気が所望の一定状態に維持される構成となっている。

【0051】同様にして、ウェハWが真空処理室104b内から真空処理室104c内へ搬送される際には、制御器132により開閉バルブ202bのみが開放され、真空処理室104c内からカセット室106a又は106b内へ搬送される際には、開閉バルブ202cのみが開放される構成となっている。従って、ウェハWの搬送先の各室内の圧力雰囲気がすべて異なっている場合において、ウェハWの搬送時毎に共通移載室102内のガスの置換を行う場合でも、共通移載室102内の圧力雰囲気を常に所望の状態に、かつ実質的に短時間で昇圧させることができる。

【0052】以上、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0053】例えば、上記第1～3の実施の形態において、搬送アームの動作に応じて制御器から開閉バルブにトリガ信号を伝達し、その開閉バルブを開放する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、搬送アームの動作とは無関係に、開閉バルブをトリガ信号によって開放する構成としても良い。また、エンコーダや光学センサ等の搬送アームの動作を監視する各種センサを設け、それら各種センサ等からの信号に応じて、開閉バルブを開放する構成としても良い。

【0054】また、上記第3の実施の形態において、ガス供給経路に3つの分岐経路を介挿し、かつそれら各分岐経路に開閉バルブ、ガス充填室及び流量調整バルブを介挿した例を挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、移載室内の圧力雰囲気の昇圧が必要とされる場合に対応して、ガス供給経路に2以上の分岐経路を介挿し、それら各分岐経路に開閉バルブ、対応するガス充填室及び流量調整バルブを介挿する構成としても実施可能である。また、共通移載室それぞれ独立した2以上のガス供給経路を接続すると共に、これら各ガス供給経路のそれぞれに開閉バルブ、ガス充填室、流量調整バルブ及びレギュレータを順次介挿し、かつ各ガス供給経路のそれぞれにガス供給源に接続した構成としても良い。

【0055】さらに、上記第1～3の実施の形態におい

て、開閉バルブ及び流量調整バルブを、ガス充填室を挟んでガス供給経路又は分岐経路に介挿した構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、少なくとも1つのバルブ手段をガス充填室と移載室との間のガス供給系に備えた構成であれば、本発明を実施することができる。

【0056】さらにまた、上記第1～3の実施の形態において、ガス充填室内から共通移載室内に供給する不活性ガスの設定条件が、各容積（体積）と各圧力雰囲気とによって成立する式により求めた例を挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、それら各容積（体積）及び各圧力雰囲気の条件に加えて、さらに移載室、ガス充填室又はガスの温度等の各温度条件を、移載室内に供給するガスの設定条件に加えても本発明は実施可能である。

【0057】また、上記第1～3実施の形態において、1つの共通移載室に2つのカセット室及び3つの真空処理室を接続した例を挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、被処理体の処理に応じて構成された、少なくとも1つの移載室と少なくとも1つの真空処理室を備えた真空処理装置であれば、本発明を適用することができる。さらに、本発明は、気密な容器内に形成されたある部屋内を、所定の目標圧力雰囲気にまで昇圧させる場合にも適用することができる。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、移載室に接続されているガス供給系に、バルブ手段を介してガス充填室を介挿したため、所定のトリガ信号によるバルブ手段の開放のみで、ガス充填室内に待機していた所定のガスを瞬時に移載室内に供給することができる。従って、移載室内の圧力雰囲気が、所定の目標圧力雰囲気にまで昇圧するまでに要する時間を、大幅に短縮することができる。さらに、ガス充填室内に充填するガスは、目標圧力雰囲気だけではなく所定の目標時間に応じて設定することができるため、要求される時間内に移載室内の圧力雰囲気を目標雰囲気にもで昇圧させることができる。

【0059】また、ガス供給系には、複数のバルブを介して、それぞれ異なる所定のガスを充填可能な複数のガス充填室を備えることができるため、要求される目標圧力雰囲気に応じてそれら複数のガス充填室を適宜選択することができる。その結果、常に所望の状態のガスを移載室内に供給することができるため、移載室内をさらに実質的に短時間で目標圧力雰囲気にまで昇圧させること

ができる。さらに、それら複数のガス充填室は、目標圧力雰囲気だけではなく目標時間に応じて選択することができるため、要求される時間内に移載室内の圧力雰囲気を昇圧させることができる。さらにまた、それら複数のガス充填室は、バルブ手段の切り替えにより選択されるため、容易かつ確実に所望の状態のガスを移載室内に供給することができる。

【0060】また、目標時間は、搬送アームの動作に応じて決定することができるため、例えば搬送アームの作動時のみで、移載室内の圧力雰囲気の昇圧を行うことができる。さらに、目標圧力雰囲気は、66.7Pa以下に設定されているため、移載室内に例えばパーティクルが存在していた場合でも、そのパーティクルを巻き上げることなく、移載室内の圧力雰囲気を昇圧させることができる。そして、移載室内が所定の圧力雰囲気に達した時点で、移載室内に所定の量の圧力調整用ガスを供給することができるため、その昇圧後の圧力雰囲気を所望の一定状態に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用可能な真空処理装置を示した概略的な説明図である。

【図2】図1に示した真空処理装置のガス供給系及びガス排気系を表した概略的な説明図である。

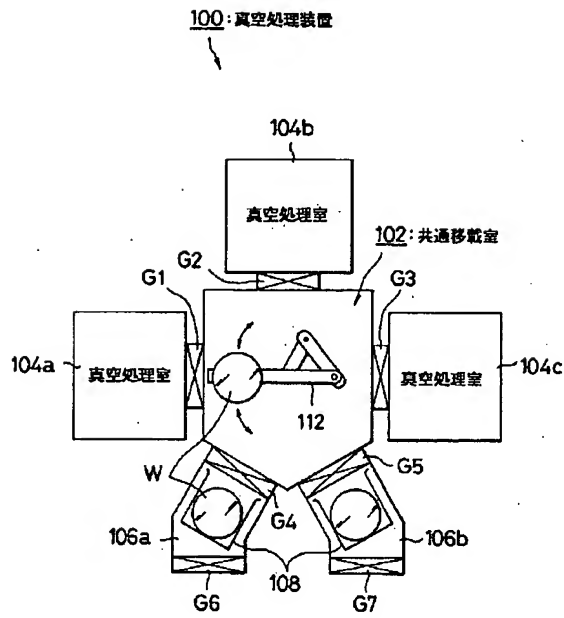
【図3】第1の実施の形態に係る実施例を説明するための概略的な説明図である。

【図4】第3の実施の形態に係るガス供給系を表した概略的な説明図である。

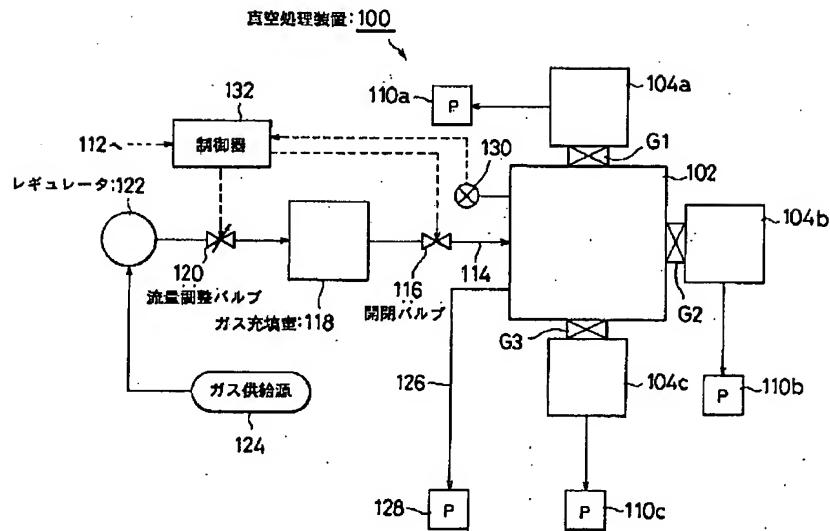
【符号の説明】

100	真空処理装置
102	共通移載室
104a～104c	真空処理室
112	搬送アーム
114	ガス供給経路
116	開閉バルブ
118	ガス充填室
120	流量調整バルブ
124	ガス供給源
126	ガス排気経路
128	真空引き機構
130	圧力センサ
132	制御器
W	ウェハ

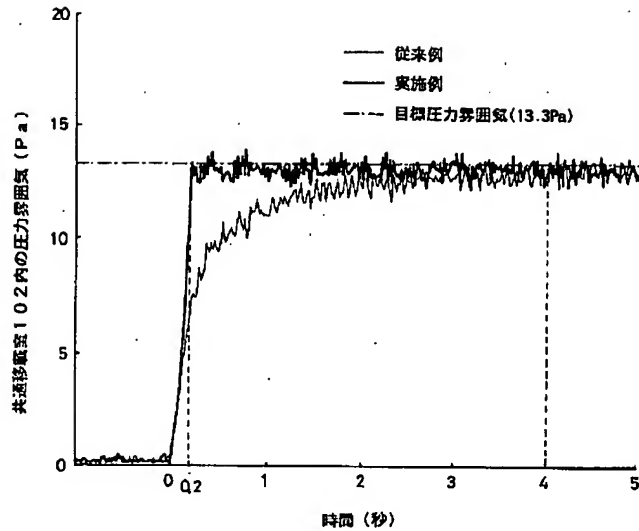
【図1】



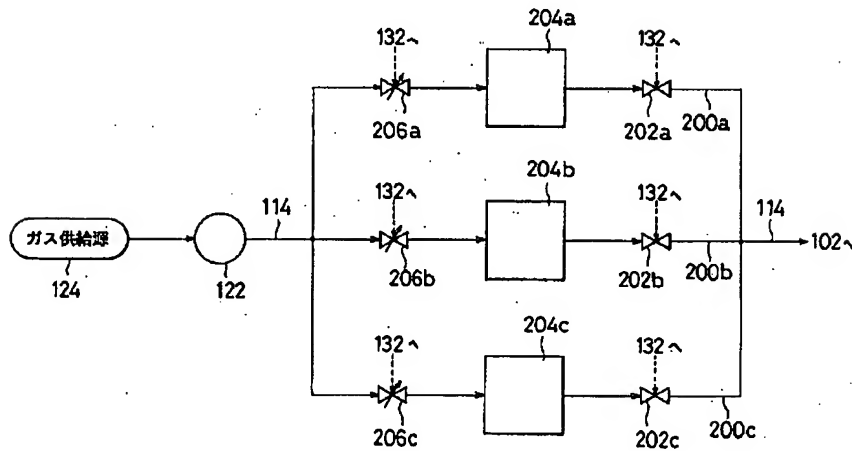
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
// H 0 1 L 21/203
21/205

識別記号

F I
H 0 1 L 21/203 S
21/205

(72)発明者 近藤 圭祐
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社山梨事業所
内

(72)発明者 吉田 哲雄
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社山梨事業所
内